

# A SZÁMÍTÓGÉP ÉS A MATEMATIKA

**Biró Piroska**

Debreceni Egyetem, Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola  
biropiroska@yahoo.com

---

*Absztrakt: Dolgozatomban bemutatom a számítógépnek az oktatásban való felhasználási lehetőségeit, a fejlődés gyorsaságának a hatását az oktatásra, a különböző tantárgyak asszimilálásának szerepét, fontosságát, illetve az egyéves tanítási gyakorlatom során levont pozitív és negatív következtetéseket.*

---

## 1. Bevezetés

A multimédia alkalmazásának lehetőségei megváltoztatják az oktatást, színesebbé érdekesebbé és hatékonyabbá tehetik, azonban nem szabad megfeledkezni a jól bevált hagyományos módszerekről. A matematika tanításában még mindig hasznosabb a kézzel való számolás, mint a számológép, számítógép használata. Ugyanakkor a számítógép lehetőséget ad matematikai programok megismertetésére, felhasználására, hasznos 3D ábrák létrehozására. A matematikát játszva is taníthatjuk, ezért jelentek meg a különböző matematikai kisprogramok, amelyek játékos formában próbálják megszerettetni a matematikát.

## 2. Érzékszervek felhasználása az oktatásban [1]

A tanítás hatékonyságának növelése érdekében fontos, hogy minél több érzékszervet bevonjunk a tanítási folyamatba. Gondolok a hallás, látás, tapintás, ízlelés, szaglászervek bevonására.

A *képanyagok* felhasználása nagyban hozzásegít a hatékony magyarázásra, amelyek állóképek és mozgóképek is. A képek bemutatását megtehetjük számítógépes kivetítő, írásvetítő, illetve plakátok segítségével. A képek bemutatása közben hangokat is megszólalhatunk.

A *hanganyagok* kettős célt szolgálnak. Egyrészt zenei aláfestésként megfelelő hangulatot teremtenek, másrészt a lényegi mondanivalót a fül számára is közvetítik. Kötött szövegek, idegen szavak megerősítésére, helyes elsajátítására szolgál. A matematikában a hangeffektusok kerülendők, esetleg kisebb mértékben alkalmazhatók.

A *grafika és az animáció* a szöveges rész kiegészítője, olyan információkat tartalmaz, amely szövegesen nehezen magyarázható, a megértéshez szükséges a szemléltetés, de az fényképekkel, videofilmel nem lehetséges. A tételekhez, értelmezésekhez ábrákat mellékelhetünk, az adott fogalom megértése céljából. Esetleg számítógépes animációkat készíthetünk a szemléletesség, könnyebb elsajátítás, asszociálás érdekében. Például az „ötszög szerkesztésének” animációja.

A multimédia alkalmazások *szöveges anyagai* jelentik a közlésre kerülő információ alapját, amelynek elkészítése történhet begépeléssel, szkennerezéssel (hosszabb szöveg).

Az írásos anyag legyen tömör, lényegre törő, a képernyő egyharmadánál ne foglaljon el nagyobb helyet. Célszerű pontokba szedni két-három sor terjedelemben. A megjelenített szövegben kell elhelyezni a *kulcsszavakat*, dőlt betűvel, más betűtípussal, vagy színezéssel. Kerülni kell az idegen szavak használatát. A leírt anyag legyen egyértelmű.

Egy matematikát oktató program esetében az értelmezések, tételek, következtetések, megjegyzések jelentik a szöveges anyagot. Fontos a szöveg elrendezésekor az áttekinthetőség.

A romániai oktatás sajnos eléggé lemaradt a szükséges szemléltetési eszközök szempontjából. Sok iskolában nincs lehetőség a gyerekek informatikai képzésére, illetve a tanárnak a számítógép használatára. Én is tettem kísérleteket, ahol a gyerekeknek különböző matematikai programokat mutattam be, de sajnos nem volt lehetőség az egyéni kísérletezésre.

### 3. Matematika oktatása más tantárgyak felhasználásával

Lényeges itt hangsúlyoznunk a matematikadidaktika *interdiszciplináris* jellegét. Ugyanakkor, szélesebb értelemben a matematikadidaktika a matematikaoktatás kutatásával kapcsolatos területet is jelenti. A matematikatanárok mindennapi munkájának rendszeresen visszatérő kérdése a „*hogyan tanítsam?*” Ha elbeszélgetünk egy felnőttel az oktatásról, akkor gyakran halljuk, hogy mindent megértett az illető (vagy annak a gyereke), de a matematika szinte áthághatatlan akadálynak bizonyul. Vagyis a matematikatanárok szembesülnek leggyakrabban az „*érthetlenség*” avagy a „*meg nem értettség*” jelenségével. Emiatt az utóbbi időben különböző oktatási koncepciók alakultak ki, ilyenek a realiztikus matematikaoktatás, a tudomány-középpontú matematikaoktatás, projektorientált matematikaoktatás stb. Ezek során olyan kísérleteket vezetnek be, amelyeknek segítségével – legalábbis – a matematika egyes fejezetei „könnyebben emészthetőkké” válnak.

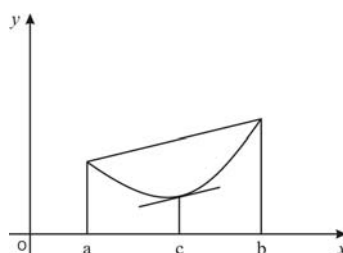
#### 3.1. A matematikadidaktika alapelvei

##### 3.1.1. A spirálitás elve

Az elv lényege, az oktatási témák többszöri *különböző szintű ismétlése* a tanulók életkori sajátosságait figyelembe véve. Például a függvény fogalma kapcsán először a lineáris függvénnyel ismerkedik meg a tanuló, aztán a másodfokú függvényt általánosítjuk polinom függvényre, később megjelennek a racionális és az irracionális függvények, az exponenciális, illetve logaritmusos függvények, sőt az egyetemen bevezetik a többváltozós függvények különböző típusait. Ugyanilyen spirális elvet követ lényegében a síkmértanról a térmértanra való áttérés, illetve a számfogalom.

##### 3.1.2. A szemléletesség elve

Képi ábrázolást, illetve modellezést, általánosabb értelemben a tanuló által ismert kontextust, értelmezést jelenti. Szemléltessük ezt egy példával!



1. ábra

A Lagrange-féle középérték tétel kimondja: ha  $f: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}$  folytonos  $[a,b]$  zárt és deriválható  $(a,b)$  nyílt intervallumon, akkor  $f(b) - f(a) = (b-a) \cdot f'(c)$ , ahol  $c \in (a,b)$ . A  $c$  pontban húzott érintő párhuzamos a húrral.

### *3.1.3. Az operatív elv*

Egy kínai közmondás nagyon jól fejezi ki ezt az elvet, mely szerint *“hallom és elfelejtem”; “látom és emlékszem rá”; “végzem, kezembe veszem és tudom”*. A tanár feladata, hogy a vizsgált objektumok és a velük végzett műveletek rendszere világossá váljék a tanuló számára, továbbá, hogy a tanulók figyelmét az objektumok tulajdonságaira egymással való kapcsolataira irányítsa.

### *3.1.4. Az integráció elve*

Az elv lényege az anyagrészek beépítése, alkalmazása más fejezetek, vagy éppenséggel más tantárgyak keretében, az új tudás beépül a régi ismeretek hálózatába. A tanuló sikeresebben tud a környezetével kölcsönhatásba lépni, ha ismeretei kapcsolatok rendszerébe integráltak, szervezettek. Az ismétlő órákon van a legtöbb lehetőség az átfogó kapcsolatok tudatosítására.

### *3.1.5. A stabilizáció elve*

Az ismeretek rögzítését jelenti, a tudás megerősítését jelöli.

Fázisai: gyakorlás  $\rightarrow$  elmélyítés  $\rightarrow$  alkalmazás  $\rightarrow$  rendszerezés  $\rightarrow$  ismétlés.

Ezen felosztás természetesen nem diszjunkt, hiszen az ismétlés például az előbbi fázisokon keresztül valósul meg.

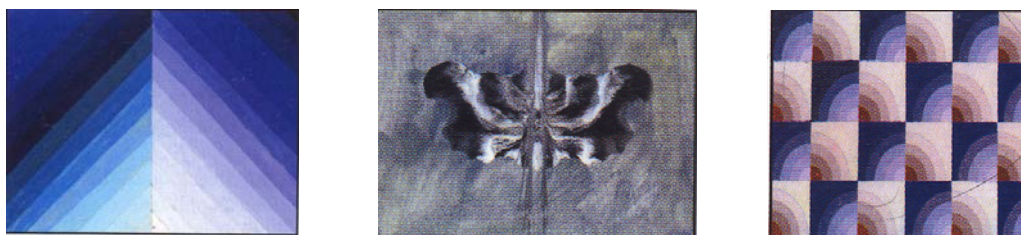
## *3.2. A rajz szerepe a matematikában illetve a matematika szerepe a rajzoktatásban*

Mindkét tantárgy tanításánál fontos a tantárgyak összekapcsolása, például, ha a matematikát használjuk fel a rajzok megmagyarázására, illetve a matematikai fogalmakat szemléltetjük ábrák, rajzok segítségével.

Egyes matematikai állandók megjelennek a képzőművészetben, ilyen például az aranymetszés. Aranymetszési arányok találhatók számos ókori épületeken, középkori és reneszánsz képzőművészeti alkotásokon, de ez az arány felismerhető sok élőlényen, például az emberi testen vagy csigák mészvázán is. Az aranyarány numerikus kifejezése az irracionális **fi-szám** (értéke körülbelül 1,618), amely matematikai tulajdonságokkal rendelkezik [7].

Az aranymetszés olyan képszerkesztési mód, aminél a képen a kisebbik rész úgy aránylik a nagyobbik részhez, mint a nagyobbik rész az egészhez. A reneszánsz „felfedezése” ez a módszer. Az aranymetszéssel szerkesztett képek az ember szemének kellemes hangulatot kölcsönöznek.

A szimmetriával is gyakran találkozhatunk az alkotások során, sőt az építészetben is. Például Kolozsváron, egy utca két oldalán is teljesen szimmetrikusan felépített házak találhatók. A gyerekek is gyakran felhasználják a szimmetriát a rajzaik során.



2. ábra

### 3.3. A történelem szerepe a matematikában

Nagyon fontos egy matematikatanár számára a matematika történetének alapos ismerete, sokszor találkoztam a tanításom során ezekkel a kérdésekkel: Ki találta fel a matematikát? Miért használjuk ezt a fogalmat? Ki kicsoda a matematikában? A gyerekek nagyon érdekes kérdéseket tesznek fel nap mint nap. Így gyakran előfordul a történelem és a matematika kapcsolata.

### 3.4. A fizika és a matematika

A fizikának is szerves része a matematika, hiszen nem tudunk megoldani semmiféle fizikai feladatot a matematika alapvető fogalmainak ismerete hiányában.

### 3.5. A biológia és a matematika

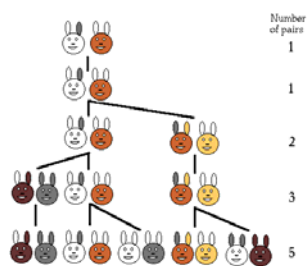
Egy nagyon jó példa a Fibonacci-sorozat megjelenése a természetben, tipikus példája a nyulak szaporodása. A Fibonacci sorozat tagjait úgy számíthatjuk ki, ha az előző kettőt összeadjuk:

$$F_0 = 0$$

$$F_1 = 1$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}, \quad n \geq 2.$$

*Fibonacci-feladat:* Egy felfedező egy szigeten hagyott egy pár kisnyulat. Ha a kisnyulak egy hónap múlva válnak felnőtté, és minden felnőtt nyúl párnak havonta születik egy pár kisnyula, akkor hány nyúl lesz a szigeten  $n$  hónap múlva?



3. ábra

Ugyanakkor a Fibonacci-számok is gyakran előfordulnak a természetben, például:

- Egy tipikus napraforgó tányérján a szorosan egymás mellett levő kis virágok spirálisokban rendeződnek el, amelyek általában 34 teljes körből állnak az egyik, 55-ből a másik forgási irányban. Kisebb tányérok esetén ez a szám 21 és 34, vagy 13 és 21. Egyszer Angliában

kiállítottak egy gigantikus méretű napraforgót, amelyben 89 és 144 spirális volt. Ezek mind Fibonacci-számok.

- A virágszirmok száma gyakran Fibonacci-szám: a liliomnak, a nőszirmnak és a hármasszirmnak 3; a haranglábának, a boglárkának és a vadrózsának 5; a szarkalábának, a vérpipacsnak és a pillangóvirágnak 8; a jakabnapj aggófűnek, a hamvaskának és a körömvirágnak 13; az őszirózsának, a borzas kúpvirágnak és a cikóriának 21; a fodroslevelű margitvirágnak, az útilapunak és egyes százszorszépeknek 34; más százszorszépfajoknak pedig 55 vagy 89 szirma van.



4. ábra

- Fibonacci-spirálba rendeződnek például a fenyőtoboz és az ananász pikkelyei, a málna szemei, a karfiol rózsái és egyes kaktuszok tüskéi, sőt a nautiluszok háza is hasonlít a Fibonacci-spirálhoz.



5. ábra

A szemléltetés és a gyakorlati példák nagyban elősegítik az egyes matematikai fogalmak elsajátítását. Ebben nagy szerepe van a számítógépnek és a szemléltető tárgyaknak.

#### **4. A fejlődés szerepe az oktatásban**

Napjainkban a gyors fejlődés megváltoztatta a világot, az értékrendet ennek következtében az embereket, a rohanás során nincs idő egymás meghallgatására, az elbeszélgetésre. Ugyanakkor a nagy technológiai fejlődés során az oktatásnak is változnia kell. A tanárnak meg kell ismernie az újonnan megjelent eszközöket, fejlesztenie kell önmagát nap mint nap. Napirenden kell lennie az újdonságoknak és felhasználnia a tanítási folyamatban. A mai gyerekek nagyon sok időt töltenek a számítógép előtt, az internet böngészésével. Nagyon hasznosak a nemrég megjelent matematikai programok, oktató CD-k. Minden korosztály számára megjelentek matematikai oktató CD-k, amelyek felhasználása érdekessé és hatékonyabbá teheti az oktatást!

## 5. Következtetések

A számítógép didaktikailag kellően átgondolt használata esetén az egyik leghatékonyabb eszköze lehet a hatékony matematikatanításnak. A számítógép alkalmazásával megszerethetjük a tanulókkal a tantárgyat, illetve elérhetjük, hogy egyes tanulók aktív résztvevőivé váljanak a tanítási-tanulási folyamatnak. Lényeges, hogy a **tanár szerepe és felelőssége** nem csökken, amikor számítógépet használ a matematika oktatásához. A tanárnak a matematika tudásátadás jól felkészült szervezőjének és átadójának kell lennie, aki tisztában van a bemenettel (a hallgatók előismereteivel) és a kimenettel (milyen tudás megszerzése a cél) és tudja jól azt, melyek azok a módszerek, amelyekkel a kívánt cél a leghatékonyabban elérhető.

Sajnos a számítógéppel támogatott oktatás azonban nem jelenthet megoldást minden oktatási kihívásra.

### Irodalomjegyzék

- [1] Zsigovits László: A multimédia alkalmazási lehetőségei a képzésben, Multimédia az oktatásban, 1995-2005 CD melléklet, ISBN 963218310X, Budapest, 2001
- [2] Dezső Gábor: Az informatika alkalmazása az oktatásban, Multimédia az oktatásban, 1995-2005 CD melléklet, ISBN 963218310X, Szeged, 2004
- [3] Bíró Piroska, Fülöp Tünde Emese: E-learning előnyei és hátrányai, Multimédia az oktatásban, 1995-2005 CD melléklet, ISBN 963218310X, Szeged, 2004
- [4] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Matematika>
- [5] <http://hu.wikipedia.org/wiki/Fibonacci-számok>